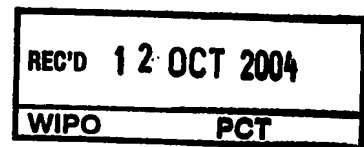




## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



**Aktenzeichen:** 103 34 532.9

**Anmeldetag:** 29. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:** Océ Printing Systems GmbH, 85586 Poing/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung und Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung

**IPC:** G 03 G 15/11

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. September 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Stark**

Vorrichtung und Verfahren zur elektrophoretischen  
Flüssigentwicklung

- 10 Zum ein-oder mehrfarbigen Bedrucken eines Aufzeichnungsträ-  
gers z.B. eines Einzelblattes oder eines bandförmigen Auf-  
zeichnungsträgers aus verschiedensten Materialien z.B. Kunst-  
stoff, Papier oder dünne Metallfolien ist es allgemein bekannt  
auf einem Fotoleiter zeichenabhängig ein Ladungsbild zu erzeu-  
15 gen dieses in einer Entwicklerstation einzufärben und das so  
entwickelte Bild auf den Aufzeichnungsträger umzudrucken.  
Zum Entwickeln kann dabei entweder Trockentoner oder Flüssig-  
entwickler verwendet werden.
- 20 Der Gegenstand der vorliegenden Anmeldung betrifft eine Vor-  
richtung und ein Verfahren zur elektrophoretischen Flüssig-  
entwicklung in digitalen Drucksystemen.
- 25 Ein derartiges Verfahren ist z.B. aus der EP0756213B1 „Mehr-  
farbenbilderzeugungsgerät mit Flüssigentwickler“ bekannt. Das  
darin beschriebene Verfahren ist auch unter dem Namen HVT  
(High Viscosity Technology) bekannt. Dabei wird als Entwick-  
lerflüssigkeit eine Silikonöl enthaltenden Trägerflüssig mit  
30 darin dispergierten Tonerpartikeln verwendet. Die Tonerparti-  
kel haben Typischerweise eine Partikelgröße von weniger als 1  
micron. Näheres hierzu ist aus der EP0756213B1 entnehmbar,  
die Bestandteil der Offenbarung der vorliegenden Anmeldung  
ist. Dies gilt auch für die US-A-4,007,041. Diese Schrift be-  
schreibt ein elektrophoretisches Flüssigentwicklungsverfahren  
35 der genannten Art mit Silikonöl als Trägerflüssigkeit und  
einer Entwicklerstationskonfiguration aus einer oder mehreren  
Antragswalzen zum Benetzen einer Entwicklerwalze mit Toner-

fluid sowie einer oder mehrer Transferwalzen, die das entwickelte Tonerbild auf der Entwicklerwalze auf den Aufzeichnungsträger übertragen.

5 Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren und eine Vorrichtung der Eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden.

10 Im folgenden werden anhand der Figuren verschiedene Aspekte beschrieben, die für sich allein und in Kombination die Erfindung repräsentieren.

a) Flexibler Einsatz und / oder Aufbau einer Kammerrakel

15 Der Aspekt a) findet seine Anwendung im Bereich (digitaler) elektrostatischer Druckverfahren.

Ziele sind:

eine kompakte Bauweise der Einfärbestation als wesentlicher Bestandteil eines kompakten Druckwerkes und  
20 eine Einfärbestation, die für variable Einbaupositionen identisch ist, und damit variable Druckerkonfigurationen ermöglichen.

Wie wurde dieses Problem bisher gelöst?

- Unterschiedliche Einfärbestationen für unterschiedliche Einbaulagen (siehe Heidelberg QM-DI)
- Eingrenzung der Druckwerksgestaltung, so daß nur geringe Winkelunterschiede zur Schwerkraftrichtung auftreten  
30 (siehe u.a. iGen3 der Firma Xerox)

Beschreibung und Vorteile:

Aufbau der E-Station 200 Figur 1

35 Die Entwicklerstation 200 der Figur 1 enthält: Eine oder mehrere Entwicklerwalzen 203 mit einer elastischen Beschichtung; eine oder mehrere Rasterwalzen 202 mit darauf angeordneten

Vertiefungen; eine in ihrer Position gegenüber der Rasterwalze veränderbare Kammerrakel 201 sowie eine Reinigungseinrichtung mit einer Reinigungswalze 204 und einem Reinigungselement 205. Die Entwicklerwalze 203 kontaktiert einen Foto-

5 leiter F z.B. ein Fotoleiterband oder eine Walze mit darauf angeordneter Fotoleiterschicht. Weiterhin angeordnet ist eine Transferwalze 300, Fig 5 zur Übertragung des mit Flüssigtoner eingefärbten Tonerbildes von der E-Walze 100 auf einen bandförmigen Aufzeichnungsträger 400 bzw ein Einzelblatt.

10

Verwendet wird eine für elektrophoretische Entwicklung geeignete Entwicklerflüssigkeit mit darin verteiltem Farbmittel wie sie z.B. aus der EP0756213B1 bekannt ist.

Die Entwicklerflüssigkeitszufuhr erfolgt über Kammerrakel und

15 Rasterwalze auf Entwicklerwalze 203 zur bildmäßigen Einfärbung des Bilderzeugungselements (F) mit Tonerteilchen. Die Reinigung des inversen Restbildes von der Entwicklerwalze wiederum erfolgt durch Übertragung auf die Reinigungswalze und Entfernung und Rückführung der Entwicklerflüssigkeit von

20 der Reinigungswalze durch ein Reinigungselement, z.B. eine Rakel.

Entwicklerwalze, Rasterwalze, Reinigungswalze rotieren mit konstanten Geschwindigkeitsverhältnissen (Oberflächengeschwindigkeit), vorzugsweise Verhältnis 1:1:1

Drehrichtung: Entwicklerwalze/Bildträgerelement gleichläufig  
Entwicklerwalze/Rasterwalze sowie Entwicklerwalze / Reinigungswalze gleichläufig oder gegenläufig jeweils mit definierten Potentialen zur gezielten Feldwirkung auf die geladenen Tonerteilchen.

30 Die Entwicklerwalze 203 hat eine elastische Beschichtung mit einer definierten Leitfähigkeit und steht im Kontakt zu Bildträger-Element 203 (Trommel oder Band, z.B. Fotoleiter), zu Rasterwalze 202 und zu Reinigungswalze 204.

Die Rasterwalze 202 ist in ihrer Rasterung angepaßt zur Förderung eines Flüssigkeitsvolumens von 1 bis 20 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (bezogen auf Walzenoberfläche), vorzugsweise 5-10 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

35

Die Förderung ist flächenbezogen und damit unabhängig von Druckgeschwindigkeit, d.h. bei unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten wird stets gleiche Menge der Entwicklerflüssigkeit / Flächeneinheit an Entwicklerwalze herangeführt.

- 5 Ausbildung definierter Wirkzonen zwischen Entwicklerwalze / Bildträger-Element, Entwicklerwalze / Reinigungswalze und Entwicklerwalze/Rasterwalze

Definierte Verformung der elastischen Beschichtung der Entwicklerwalze vorzugsweise über Federkraft-Zustellung der benachbarten Element

- 10 Inkompressible Schicht der Entwicklerflüssigkeit definiert Abstand zwischen Entwicklerwalze / Bildträger-Element, Entwicklerwalze / Reinigungswalze und Entwicklerwalze/Rasterwalze und damit die Feldstärke zwischen diesen
- 15 Elementen

Kammerrakel (201) Fig 4 :

Auf Umfangsfläche der Rasterwalze sitzende Kammer

- 20 Abgedichtet durch zwei Rakel (Schließrakel R1 am Eingang der Kammer in Drehrichtung der Rasterwalze gesehen, Dosierakel R2 am Ausgang der Kammer in Drehrichtung der Rasterwalze gesehen) und zwei seitlichen Dichtungen auf dem Walzenumfang Zufuhr der Entwicklerflüssigkeit in Kammer durch ein oder mehrere Öffnungen vorzugsweise über Pumpen

Abfuhr der Entwicklerflüssigkeit aus Kammer möglich zur besseren Durchmischung der Entwicklerflüssigkeit

Entleerung der Kammer entweder über Einlass- oder Ablass-Öffnungen

Tausch der Einlass- oder Ablass-Öffnungen je nach Einbaulage Fig 2, Fig 3, Fig 4 ( In den Fig 2 und 3 bezeichnet g die

- 30 Wirkungsrichtung der Schwerkraft und damit deren Einfluß auf den Flüssigkeitsspiegel in der Rakelkammer 201)

Winkellagenbegrenzung: Winkellage ist dadurch begrenzt, daß sich Dosierakel immer unter Flüssigkeitsoberfläche befinden muß (dient der Luftblasenfreien Befüllung der Nöpfchen der

- 35 Rasterwalze)

Optional: Erzeugung eines leichten Überdrucks in Kammerrakel u.a. geeignet zur Verarbeitung von besonders hochviskoser Entwicklerflüssigkeit (1000 mPa\*s)

#### Einbaulagen

- 5 Variante mit konstanten Winkeln zwischen Entwicklerwalze, Reinigungswalze und Rasterwalze, und Anordnung um Bildträger-element in verschiedenen Winkel

Erweiterung der Winkellagenbegrenzung durch die zusätzliche Möglichkeit, die Winkellage der Kammerrakel an der Rasterwalze zu verändern

Fig 5 Anordnung einer Vielzahl von Entwicklerstationen in einer digitalen Farbdruckeinrichtung, wobei

- 15 Von Bedeutung hinsichtlich der erfinderischen Tätigkeit ist:

Der Einsatz einer Kammerrakel zur Zufuhr der Entwicklerflüssigkeit in einer Einfärbestation eines elektrophoretischen Drucksystem und damit der Einsatz baugleicher E-Stationen an verschiedenen Einbaupositionen (Simplex, Duplex, horizontal, vertikal, Winkelbereich  $>120^\circ$  bei Satellitenanordnung). Siehe Fig 5 für eine digitale Farbdruckeinrichtung mit mehreren Stationen E1-E5 entsprechend den Farbauszügen.

Erweiterung des Winkelbereiches durch zusätzlich einstellbare Positionen des Kammerrakels (und der Reinigungseinheit) über eine Einstelleinrichtung oder durch einstellbare Ausgestaltung von Kammerrakel und Reinigungseinrichtung (Fig 2, Fig 3).

Flexible Geschwindigkeit anpassbar für Einsatzzweck, Anfahren, Stoppen durch Zufuhr über Rasterwalze einfacher Aufbau (3 Walzen) ermöglicht kompakte Bauform und damit kompakte Druckwerksgestaltung.

Das Dosierverhalten einer Kammerrakel ist im großen Bereich weitgehend viskositätsunabhängig (0,5 - 1000 mPa\*s) und bewirkt damit:

- Stabile Verarbeitung unterschiedlicher Entwicklerflüssigkeitskonzentrationen und damit hohe Prozessstabilität

- Nutzung gleich aufgebauter E-Stationen E1-E5 für unterschiedliche Entwicklerflüssigkeiten (z.B. für unterschiedliche Applikationen)

- 5 b) Modulsystem, zum (einfachen) Aufbau verschiedenster komplexer Druckmaschinen für den professionellen digitalen Hochgeschwindigkeitsdruck.

10 Die „Vorrichtung zum Bedrucken eines Endbildträgers“ (=Drucker) besteht gemäß den Figuren 6, 7, 8 aus der Kombination von einem oder mehreren Druckwerken 100 mit einer gemeinsamen Bedruckstoffführungseinheit 200 bzw. 300 sowie mit einem zentralen Steuerwerk 400 zur Koordinierung der Abläufe in den Druckwerken, im Bedruckstoffführungswerk sowie in der  
15 angeschlossenen Bedruckstoff- Vor- und Nachverarbeitung.

Die Kombination von im wesentlichen baugleichen (Querschnittsanordnung gleich, Tiefe entsprechend der zu verarbeitenden Bedruckstoffbreite), kompakten und leicht handhabbaren  
20 Druckmodulen 100 mit jeweils unterschiedlichen Papierführungseinheiten, sowohl für „Continuous Feet“ (Druck auf Endlos-Bedruckstoffbahn) 200 als auch für „Cut Sheet“ (Einzelblatt- bzw. Bogendruck) 300 ermöglicht die flexible Gestaltung verschiedenster Drucker: von S/W-Simplex- über S/W-Duplex-, YMCK-Vollfarbe-Simplex- bis zu komplexen Vollfarb-Duplex-Druckern mit 8 oder mehr Druckwerken auf jeder Bedruckstoffseite<sup>1</sup>. Neben dem unkomplizierten Aufbau der komplexen Drucker beim Hersteller ist die vergleichsweise leichte Um- und Aufrüstbarkeit vorhandener Drucker beim Kunden vorteil-  
30 haft. Der Einsatz baugleicher Module („Einheiten“ und „Stationen“), insbesondere in den Druckwerken, ermöglicht zusätzlich die kostengünstige Herstellung durch große Stückzahlen.

## Vorteilhafte Eigenschaften der Druckwerke und Bedruckstoffführungen:

- Großer Geschwindigkeitsbereich (z.B. 0,3 bis 3 m/s)
  - 5 - Bedruckstoffbreite vorteilhafterweise bis mindestens 22 Zoll, schmaler ist aber möglich
  - Durchstimbare Geschwindigkeit während des laufenden Druckbetriebs im gesamten Geschwindigkeitsbereich
  - Kompakte Bauform der Druckwerke (z.B. (50x100)cm<sup>2</sup> Querschnitt, Tiefe entsprechend Bedruckstoffbreite)
  - 10 - Leichte Handhabbarkeit der Druckwerke beim Ein- und Ausbau in bestehende Drucksysteme (Um- bzw. Aufrüstung), ggf. durch geeignete Hilfsvorrichtungen
- 15 Aufbau des Modulsystems, Einzelmodule
- 100 Druckwerk
  - 110 Druckeinheit (z.B. elektrofotografische Druckeinheit)
  - 111 Bilderzeugungselement (z.B. Fotoleiter: Trommel oder
  - 20 Band, OPC oder a-Si)
  - 112 Ladestation (z.B. Korona)
  - 113 Bildbelichtungsstation (z.B. LED-Zeichengenerator oder Laser)
  - 114 Entwicklerstation (z.B. elektrophoretische Flüssigentwicklerstation; z.B. HVT)
  - 115 Bilderzeugungselement-Reinigungsstation (z.B. Blade-, Walzen und/oder Vlies-Reinigung)
  - 120 Transfereinheit
  - 30 121 Transferelement (z.B. Transferwalze oder Transferband; Material z.B. Elastomer oder härteres Polymer (Polyester, Polyimid), ggf. mit definiert eingestellter elektrischer Leitfähigkeit )
  - 122 Tonerbild-Konditionierstation (z.B. Walze oder Band im
  - 35 Kontakt zum Transferelement, ggf. elektrisch einstellbar, ggf. temperierbar; Korona; IR-Heizung; ...)



123 Umdruckstation (z.B. ein oder mehrere Walzen, ggf. kombiniert mit Umdruckhilfsmitteln wie Koronas, Blades, ...)

5 124 Transferelement-Reinigungsstation (z.B. Blade-, Walzen und/oder Vlies-Reinigung)

#### Elektronische Druckwerk-Ansteuereinheit

10 130 Leistungselektronik (z.B. Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen)

131 Digitalelektronik (z.B. Mikroprozessorsteuerung (HW und SW) zur Realisierung komplexer Prozeßregelungen im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuerwerk 400, ggf. Signalverarbeitung einschließlich Schnittstellen zu Sensoren der Druckeinheit 110 bzw. der Transfereinheit 120)

15 132 ...

140 Neben- und Hilfprozeß-Einheit

20 141 Farbmittel-Zufuhrstation (z.B. für die elektrophoretische Entwicklerstation)

142 Bedruckstoff-Konditionierstation (z.B. zur Papierbefeuchtung)

143 Filter- und Absaugstation (z.B. für Entwicklerstation oder für Koronas)

144 ...

150 Bilddaten-Verarbeitungseinheit (Controller)

30 200 Bedruckstofffführungswerk für endlos-Bedruckstoffbahnen („Continuous Feet“)

210 Bedruckstofffführungseinheit

35 211 Bedruckstoffbahn-Spannungserzeugungsstation (z.B. Unterdruckbremse oder Omega-Zug)

212 Bedruckstoffbahn-Ausrichtstation (z.B. Schwenkrahmen)

213 Bedruckstoffbahn-Abzugsstation (z.B. Förderwalzenpaar)

214 ...

220 Umdruckeinheit(en)

221 Umdruckstation (identisch mit 123)

5 222 ...

230 Druckbild-Konditioniereinheit(en)

231 Zwischenkonditionier-Station (z.B. Zwischenfixierung,  
Si-Öl-Abnahme, ...)

10 232 Fixierstation (z.B. IR-Strahlungsfixierung, Hitze-Druck-  
Fixierung, ...)

233 Glanz-Station

234 ...

15 240 Elektronische Bedruckstoffführungswerk-Ansteuereinheit

241 Leistungselektronik (z.B. Motorsteuerungen und Hochspan-  
nungsversorgungen)

242 Digitalelektronik (z.B. Mikroprozessorsteuerung (HW und  
SW) zur Realisierung der Regelabläufe zu Steue-  
20 rung/Regelung der Bedruckstoffführung im Zusammenspiel  
mit dem zentralen Steuerwerk 400, ggf. Signalverarbei-  
tung einschließlich Schnittstellen zu Sensoren der Be-  
druckstoffführungseinheit 210, der Umdruckeinheit(en) 220  
sowie der Druckbild-Konditionier-Einheiten 230)

- 300 Bedruckstoffführungswerk für Einzelblatt-/Bogendruck  
(„Cut Sheet“)
- 5 310 Bedruckstoffführungseinheit
- 311 Einzelblatt-Transportelement (z.B. Transportband, ggf.  
mit definiert eingestellter elektrischer Leitfähigkeit)
- 312 ...
- 10 320 Umdruckeinheit(en)
- 321 Umdruckstation (identisch mit 123)
- 322 ...
- 330 Druckbild-Konditioniereinheit(en)
- 15 331 Zwischenkonditionier-Station (z.B. Zwischenfixierung,  
Si-Öl-Abnahme, ...)
- 332 Fixierstation (z.B. IR-Strahlungsfixierung, Hitze-Druck-  
Fixierung, ...)
- 333 Glanz-Station
- 20 334 ...
- 340 Elektronische Bedruckstoffführungswerk-Ansteuereinheit
- 341 Leistungselektronik (z.B. Motorsteuerungen und Hochspan-  
nungsversorgungen)
- 342 Digitalelektronik (z.B. Mikroprozessorsteuerung (HW und  
SW) zur Realisierung der Regelabläufe zu Steue-  
rung/Regelung der Bedruckstoffführung im Zusammenspiel  
mit dem zentralen Steuerwerk 400, ggf. Signalverarbei-  
tung einschließlich Schnittstellen zu Sensoren der Be-  
druckstoffführungseinheit 310, der Umdruckeinheit(en) 320  
sowie der Druckbild-Konditionier-Einheiten 330)
- 30
- 400 Zentrales Steuerwerk
- 35 410 Zentrale Leistungselektronik
- 411 Netzspannungs-Schalter und Sicherungssystem

412 Zentrale Stromversorgung für Druckwerke und Bedruckstoffführungswerk 200 bzw. 300

413 ...

- 5 420 Zentrale elektronische Drucker-Ansteuereinheit
- 421 Schnittstelle zur Bedruckstoff- Vor- und Nachverarbeitung (z.B. UP<sup>3</sup>I)
- 422 Schnittstelle zu den Druckwerken 100
- 414 Schnittstelle zum Bedruckstoffführungswerk 200 bzw. 300
- 10 415 Zentrale Druckersteuerung (HW und SW) zur zeitgerechten Koordinierung aller Abläufe im Drucker sowie ggf. der gesamten Druckstraße

c) Variable Druckgeschwindigkeit bei konstanter Druckqualität

- 15 Mittel zur Schaffung eines Druckprozesses mit variabler Druckgeschwindigkeit bei konstanter Druckqualität.

Besonderheit: einstellbare Maximaleinfärbung unabhängig von der Druckgeschwindigkeit

- 20 Bisher bekannt: Regel feste oder stufenweise veränderbare Druckgeschwindigkeit oder variable Druckgeschwindigkeit nur in engem Bereich und mit nachlassender Druckqualität bei Geschwindigkeitsveränderung aus dem optimalen Bereich (meist geringere Druckqualität bei höherer Geschwindigkeit). Beispiele: Delphax mit Ionografie, Nipson mit Magnetografie.

Elektronisches Drucksystem bestehend aus einem bilderzeugenden System, das auf einem Zwischenbildträger (z. B. Fotoleiter) ein elektronisches Ladungsbild erzeugt, welches mittels einer Entwicklerstation durch geladene Farbstoffteilchen (Tonerteilchen) sichtbar gemacht wird und danach auf einen Endbildträger (z. B. Papier) übertragen und auf diesem fixiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass

- 30 - die Geschwindigkeit des Zwischenbildträgers kontinuierlich von 0 bis zur Grenzgeschwindigkeit durchvariiert werden kann,
- 35

- die elektronische Zeichengenerierung und ggf. die Auf-  
ladeintensität der Geschwindigkeit des Zwischenbildträgers  
angepasst wird (hinsichtlich Informationsort und Energie  
pro Fläche), so dass z. B. beim elektrofotografischen Pro-  
zess das Ladungsbild bzgl. Form und Potentialwerten unab-  
hängig von der Fotoleitergeschwindigkeit immer in gleicher  
Weise entsteht,
- die Entwicklung des Ladungsbildes mit einem Verfahren er-  
folgt, das es erlaubt, die Signalverteilung auf dem Zwi-  
schenbildträger unabhängig von dessen Geschwindigkeit zu  
entwickeln (beim elektrofotografischen Prozess bedeutet  
dies, dass während des Entwicklungsprozesses gleiche Po-  
tentialverteilungen auf dem Fotoleiter immer die gleichen  
Tonerverteilungen auf dem Ladungsbild erzeugen).
- Für den Fall, dass die Entwicklung des Ladungsbildes nicht  
vollständig unabhängig von der Geschwindigkeit des Sekun-  
därbildträgers ist, können die Prozessparameter (z. B. Fo-  
toleiterpotential, Lichtenergie, Hilfspotential über dem  
Entwicklerspalt, Tonerkonzentration) derart variiert wer-  
den, dass die Tonerbildablagerung bei unterschiedlicher  
Geschwindigkeit nahezu identisch wird. Die zu beeinflus-  
senden Parameter sind vorzugsweise über einen Regelprozess  
miteinander zu koppeln.

Vorzugsweise wird beim elektrofotografischen Prozess ein Ent-  
wicklungsverfahren eingesetzt, das von Natur aus eine von der  
Fotoleitergeschwindigkeit unabhängige Tonerablagerung er-  
zeugt. Dies wird z. B. durch eine Flüssigentwicklung erzeugt,  
bei der in einer hochohmigen Trägerflüssigkeit (z. B. Sili-  
konöl) feine Tonerteilchen (vorzugsweise ca. 1  $\mu\text{m}$  Durchmesser  
oder kleiner) dispergiert sind, wobei die Konzentration der  
Tonerteilchen so hoch wählbar ist, dass sich in einem dünnen  
Entwicklerspalt (vorzugsweise 5 ... 10  $\mu\text{m}$ ) soviele Tonerteil-  
chen befinden, dass bei vollständiger (bzw. nahezu vollständi-  
ger) Ablagerung aller im Spalt befindlichen Tonerteilchen die  
gewünschte Einfärbung (optische Dichte bzw. Farbdichte) ent-  
steht. Voraussetzung für die Funktion ist weiterhin, dass die

Beweglichkeit der Tonerteilchen in dem Entwicklungsspalt mindestens so gross ist, dass während der Verweildauer der Teilchen im Entwicklerspalt alle ( oder fast alle) Tonerteilchen unter dem Einfluss der über den einzufärbenden Fotoleiterflächen bestehenden elektrischen Feldstärke den Entwicklerspalt vollständig durchqueren und auf dem einzufärbenden Fotolieteroberflächenelement abgelagert werden.

5 Bei diesem Verfahren kann in Verbindung mit einer gezielten Einstellung der Tonerkonzentration in der Entwicklerflüssigkeit die jeweils erreichbare Maximaleinfärbung vorgewählt bzw. eingestellt werden. Damit kann in diesem Druckprozess eine bestimmte eingestellte Maximaleinfärbung bei variabler Druckgeschwindigkeit konstant gehalten werden.

## Patentansprüche

- 1) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß den offenbarten Merkmalen, einzeln und / oder in Kombination.
- 2) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Entwicklerstation mit einer oder mehreren Entwicklerwalzen und/ oder Entwicklerbändern mit einer elastischen Beschichtung, einer oder mehreren Rasterwalzen und oder Rasterbändern mit darauf angeordneten Vertiefungen, einer in ihrer Position gegenüber der Rasterwalze veränderbare Kammerrakel sowie einer Reinigungseinrichtung
- 3) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Reinigungseinrichtung mit einer Reinigungswalze und einem Reinigungselement.
- 4) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Entwicklerstation mit einer Entwicklerwalze die einen Fotoleiter z.B. ein Fotoleiterband oder eine Walze mit darauf angeordneter Fotoleiterschicht kontaktiert.
- 5) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Transferwalze zur Übertragung des mit Flüssigtoner eingefärbten Tonerbildes von der E-Walze auf einen bandförmigen Aufzeichnungsträger 400 ein Einzelblatt.
- 6) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch die Verwendung einer für elektrophoretische Entwicklung geeigneten Entwicklerflüssigkeit mit darin verteiltem Farbmittel wie sie z.B. aus der EP0756213B1 beschrieben ist.

- 7) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei die Entwicklerflüssigkeitszufuhr über Kammerrakel und Rasterwalze auf Entwicklerwalze zur bildmäßigen Einfärbung des Bilderzeugungselements mit Tonerteilchen erfolgt.
- 8) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei die Reinigung des inversen Restbildes von der Entwicklerwalze durch Übertragung auf die Reinigungswalze und Entfernung und Rückführung der Entwicklerflüssigkeit von der Reinigungswalze durch ein Reinigungselement, z.B. eine Rakel erfolgt.
- 9) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei Entwicklerwalze, Rasterwalze, Reinigungswalze mit konstanten Geschwindigkeitsverhältnissen (Oberflächengeschwindigkeit) rotieren, vorzugsweise im Verhältnis 1:1:1
- 10) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei Entwicklerwalze/Bildträgererelement gleichläufig drehen, Entwicklerwalze/Rasterwalze sowie Entwicklerwalze / Reinigungswalze gleichläufig oder gegenläufig drehen jeweils mit definierten Potentialen zur gezielten Feldwirkung auf die geladenen Tonerteilchen.
- 11) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei die Entwicklerwalze eine elastische Beschichtung mit einer definierten Leitfähigkeit aufweist und im Kontakt steht zum Bildträger-Element (Trommel oder Band, z.B. Fotoleiter), zur Rasterwalze und zur Reinigungswalze.
- 12) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Rasterwalze die in in ihrer Rasterung angepaßt ist zur Förderung eines Flüssigkeitsvolumens von 1



bis 20 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (bezogen auf Walzenoberfläche), vorzugsweise 5-10 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

- 5 13) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche wobei die Förderung flächenbezogen ist und damit unabhängig von Druckgeschwindigkeit, d.h. bei unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten wird stets gleiche Menge der Entwicklerflüssigkeit / Flächeneinheit an Entwicklerwalze herangeführt.
- 10 14) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch die Ausbildung definierter Wirkzonen zwischen Entwicklerwalze / Bildträger-Element, Entwicklerwalze / Reinigungswalze und Entwicklerwalze/Rasterwalze.
- 15 15) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch die definierte Verformung der elastischen Beschichtung der Entwicklerwalze vorzugsweise über Federkraft-Zustellung der benachbarten Elemente.
- 20 16) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Inkompressible Schicht der Entwicklerflüssigkeit die den Abstand definiert zwischen Entwicklerwalze / Bildträger-Element, Entwicklerwalze / Reinigungswalze und Entwicklerwalze/Rasterwalze und damit die Feldstärke zwischen diesen Elementen.
- 30 17) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Kammerrakel.
- 35 18) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Kammerrakel mit einer auf Umfangsfläche der Rasterwalze sitzenden Kammer abgedichtet durch zwei Rakel (Schließrakel R1 am Eingang der Kammer, in Drehrichtung der Rasterwalze gesehen, Dosierakel R2 am Ausgang der Kammer in Drehrichtung der Rasterwalze

gesehen) und zwei seitlichen Dichtungen auf dem Walzenumfang.

5 19) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch Zufuhr der Entwicklerflüssigkeit in die Kammer durch ein oder mehrere Öffnungen vorzugsweise über Pumpen und / oder durch Abfuhr der Entwicklerflüssigkeit aus der Kammer durch Einlass- oder Ablassöffnungen.

10 20) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch Tausch der Einlass- oder Ablassöffnungen je nach Einbaulage.

15 21) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Winkellagenbegrenzung wobei die Winkellage dadurch begrenzt ist, daß sich das Dosier-  
raket immer unter der Flüssigkeitsoberfläche befinden muß  
(dient der Luftblasenfreien Befüllung der Näpfchen der  
20 Rasterwalze)

22) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch die Erzeugung eines leichten Überdrucks in Kammerraket u.a. geeignet zur Verarbeitung von besonders hochviskoser Entwicklerflüssigkeit (1000 mPa\*s).

30 23) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche durch eine Variationsmöglichkeit der Einbaulagen von Kammerraket und / oder Reinigungseinrichtung.

35 24) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Variante mit konstanten Winkeln zwischen Entwicklerwalze, Reinigungswalze und Rasterwalze, und Anordnung um Bildträgererelement in verschiedenen Winkel.

- 25) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch Erweiterung der Winkellagenbegrenzung durch die zusätzliche Möglichkeit, die Winkel-  
 5 lage der Kammerrakel an der Rasterwalze zu verändern.
- 26) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch die Anordnung einer Vielzahl von Entwicklerstationen in einer digitalen Farbdruckeinrichtung.  
 10
- 27) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch den Einsatz einer Kammerrakel zur Zufuhr der Entwicklerflüssigkeit in einer Einfärbe-  
 15 station eines elektrophoretischen Drucksystems.
- 28) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch den Einsatz baugleicher E-Stationen an verschiedenen Einbaupositionen (Simplex, Du-  
 20 plex, horizontal, vertikal, Winkelbereich  $>120^\circ$  bei Satellitenanordnung) und / oder für eine digitale Farbdruckeinrichtung mit mehreren Stationen entsprechend den Farbausätzen.
- 29) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch Erweiterung des Winkelbereiches durch zusätzlich einstellbare Positionen des Kammerrakels (und der Reinigungseinheit) über eine Einstelleinrichtung oder durch einstellbare Ausgestaltung von Kammerrakel und  
 30 Reinigungseinrichtung (Fig 2, Fig 3).
- 30) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch flexible Geschwindigkeit anpassbar für Einsatzzweck, Anfahren, Stoppen durch Zufuhr über  
 35 Rasterwalze.
- 31) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche

che gekennzeichnet durch einen Aufbau (3 Walzen) der eine kompakte Bauform ermöglicht und damit kompakte Druckwerksgestaltung.

- 5 32) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein Dosierverhalten einer Kammerakel das im großen Bereich weitgehend viskositätsunabhängig (0,5 - 1000 mPa\*s) ist.
- 10 33) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine stabile Verarbeitung unterschiedlicher Entwicklerflüssigkeitskonzentrationen und damit einer hohen Prozessstabilität.
- 15 34) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch Nutzung gleich aufgebauter E-Stationen E1-E5 für unterschiedliche Entwicklerflüssigkeiten (z.B. für unterschiedliche Applikationen).
- 20 35) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein Modulsystem, zum (einfachen) Aufbau verschiedenster komplexer Druckmaschinen für den professionellen digitalen Hochgeschwindigkeitsdruck.
- 30 36) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Kombination von einem oder mehreren Druckwerken mit einer gemeinsamen Bedruckstoffführungseinheit sowie mit einem zentralen Steuerwerk zur Koordinierung der Abläufe in den Druckwerken, im Bedruckstoffführungswerk sowie in der angeschlossenen Bedruckstoff- Vor- und Nachverarbeitung.
- 35 37) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein Druckwerk mit einer Druckeinheit (z.B. elektrofotografische Druckeinheit), einem Bilderzeugungselement (z.B. Fotoleiter: Trommel oder Band, OPC oder a-Si), einer Ladestation (z.B. Korona),

einer Bildbelichtungsstation (z.B. LED-Zeichengenerator oder Laser), einer Entwicklerstation (z.B. elektrophoretische Flüssigentwicklerstation; z.B. HVT) und einer Bilderzeugungselement-Reinigungsstation (z.B. Blade-, Walzen und/oder Vlies-Reinigung).

38) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Transfereinheit mit einem Transferelement (z.B. Transferwalze oder Transferband; Material z.B. Elastomer oder härteres Polymer (Polyester, Polyimid), ggf. mit definiert eingestellter elektrischer Leitfähigkeit) einer Tonerbild-Konditionierstation (z.B. Walze oder Band im Kontakt zum Transferelement, ggf. elektrisch einstellbar, ggf. temperierbar; Korona; IR-Heizung; ...) einer Umdruckstation (z.B. ein oder mehrere Walzen, ggf. kombiniert mit Umdruckhilfsmitteln wie Koronas, Blades, ...) und einer Transferelement-Reinigungsstation (z.B. Blade-, Walzen und/oder Vlies-Reinigung).

39) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Elektronische Druckwerk-Ansteuereinheit Leistungselektronik (z.B. Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen) Digitalelektronik (z.B. Mikroprozessorsteuerung (HW und SW) zur Realisierung komplexer Prozeßregelungen im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuerwerk, ggf. Signalverarbeitung einschließlich Schnittstellen zu Sensoren der Druckeinheit bzw. der Transfereinheit.

40) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Neben- und Hilfprozeß-Einheit mit Farbmittel-Zufuhrstation (z.B. für die elektrophoretische Entwicklerstation) und / oder Bedruckstoff-Konditionierstation (z.B. zur Papierbefeuchtung) und/oder Filter- und Absaugstation (z.B. für Entwicklerstation oder für Koronas).

- 41) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine Bilddaten-Verarbeitungseinheit (Controller).
- 5 42) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein Bedruckstoffführungswerk für endlos-Bedruckstoffbahnen („Continuous Feet“) mit einer Bedruckstoffführungseinheit und/oder einer Bedruckstoffbahn-Spannungserzeugungsstation (z.B. Unterdruckbremse oder Omega-Zug) und / oder einer Bedruckstoffbahn-Ausrichtstation (z.B. Schwenkrahmen) und / oder einer Bedruckstoffbahn-Abzugsstation (z.B. Förderwalzenpaar).
- 10
- 15 43) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein oder mehrere Umdruckeinheiten.
- 20 44) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein oder mehrere Druckbild-Konditioniereinheit(en), und / oder einer Zwischenkonditionier-Station (z.B. Zwischenfixierung, Si-Öl-Abnahme, ...) und / oder einer Fixierstation (z.B. IR-Strahlungsfixierung, Hitze-Druck-Fixierung, ...) und / oder einer Glanz-Station.
- 30 45) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein oder mehrere Elektronische Bedruckstoffführungswerk-Ansteuereinheiten mit einer Leistungselektronik (z.B. Motorsteuerungen und Hochspannungsversorgungen) und / oder einer Digitalelektronik (z.B. Mikroprozessorsteuerung (HW und SW) zur Realisierung der Regelabläufe zu Steuerung/Regelung der Bedruckstoffführung im Zusammenspiel mit dem zentralen Steuer-
- 35

werk, ggf. Signalverarbeitung einschließlich Schnittstellen zu Sensoren der Bedruckstoffführungseinheit, der Umdruckeinheit(en) sowie der Druckbild-Konditionier-Einheiten.

5

46) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein oder mehrere Bedruckstoffführungswerke für Einzelblatt-/Bogendruck.

10

47) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein zentrales Steuerwerk.

15

48) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch eine zentrale Leistungselektronik.

20

49) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch ein oder mehrere Zentrale elektronische Drucker-Ansteuereinheiten, und/ oder einer Schnittstelle zur Bedruckstoff- Vor- und Nachverarbeitung (z.B. UP<sup>3</sup>I) und / oder einer Schnittstelle zu den Druckwerken und / oder einer Schnittstelle zum Bedruckstoffführungswerk und / oder einer Zentralen Druckersteuerung (HW und SW) zur zeitgerechten Koordinierung aller Abläufe im Drucker sowie ggf. der gesamten Druckstraße.

30

50) Elektronisches Drucksystem bestehend aus einem bilderzeugenden System, das auf einem Zwischenbildträger (z. B. Fotoleiter) ein elektronisches Ladungsbild erzeugt, welches mittels einer Entwicklerstation durch geladene Farbstoffteilchen (Tonerteilchen) sichtbar gemacht wird und danach auf einen Endbildträger (z. B. Papier) übertragen

35

und auf diesem fixiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit des Zwischenbildträgers kontinuierlich von 0 bis zur Grenzgeschwindigkeit durchvariiert werden kann.

5

51) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass, die elektronische Zeichengenerierung und ggf. die Aufladeintensität der Geschwindigkeit des Zwischenbildträgers angepasst wird (hinsichtlich Informationsort und Energie pro Fläche), so dass z. B. beim elektrofotografischen Prozess das Ladungsbild bzgl. Form und Potentialwerten unabhängig von der Fotoleitergeschwindigkeit immer in gleicher Weise entsteht.

10

15

52) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass, die Entwicklung des Ladungsbildes mit einem Verfahren erfolgt, das es erlaubt, die Signalverteilung auf dem Zwischenbildträger unabhängig von dessen Geschwindigkeit zu entwickeln (beim elektrofotografischen Prozess bedeutet dies, dass während des Entwicklungsprozesses gleiche Potentialverteilungen auf dem Fotoleiter immer die gleichen Tonerverteilungen auf dem Ladungsbild erzeugen).

20

30

35

53) Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass, für den Fall, dass die Entwicklung des Ladungsbildes nicht vollständig unabhängig von der Geschwindigkeit des Sekundärbildträgers ist, die Prozessparameter (z. B. Fotoleiterpotential, Lichtenergie, Hilfspotential über dem Entwicklerspalt, Tonerkonzentration) derart variiert werden, dass die Tonerbildablagerung bei unterschiedlicher Geschwindigkeit nahezu identisch wird. Die zu beeinflussenden Parameter



sind vorzugsweise über einen Regelprozess miteinander zu koppeln.

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und / oder Verfahren zur elektrophoretischen Flüssigentwicklung.

5

Sig. Figur 1

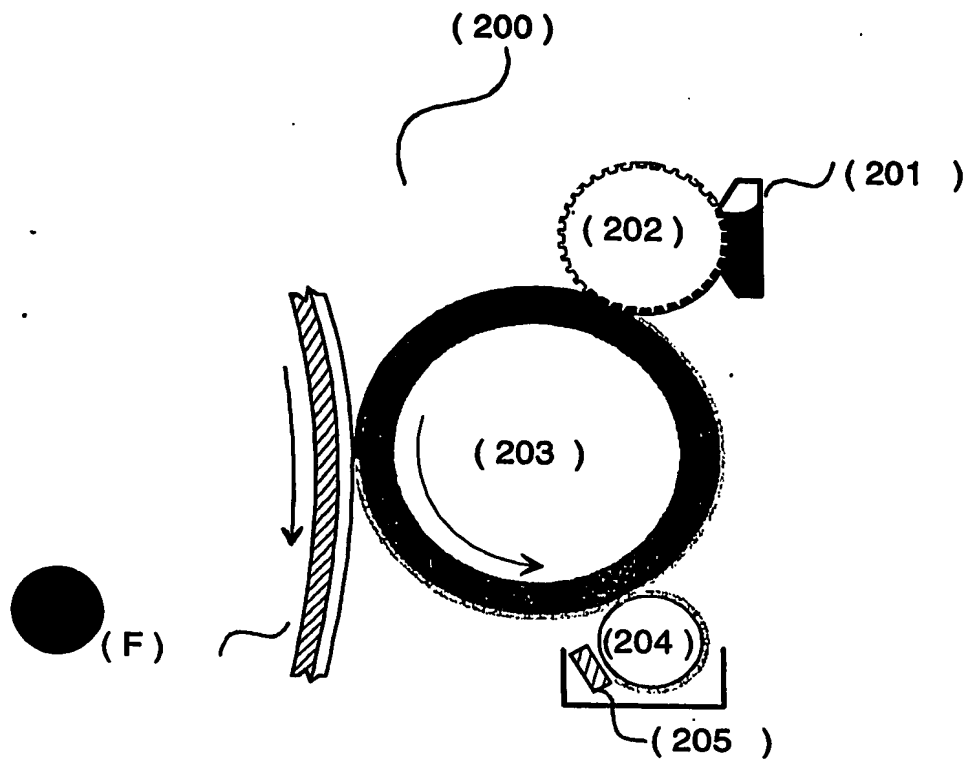


FIG 1

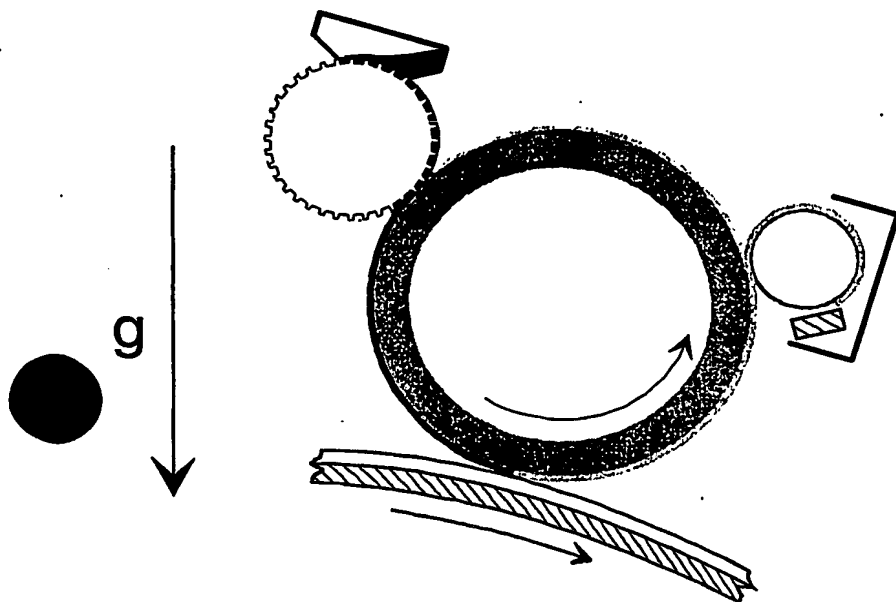


Fig 2

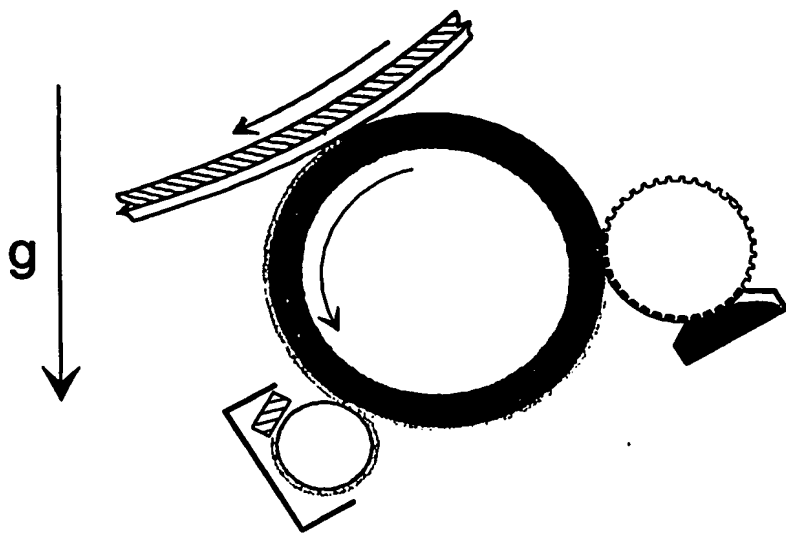


Fig 3

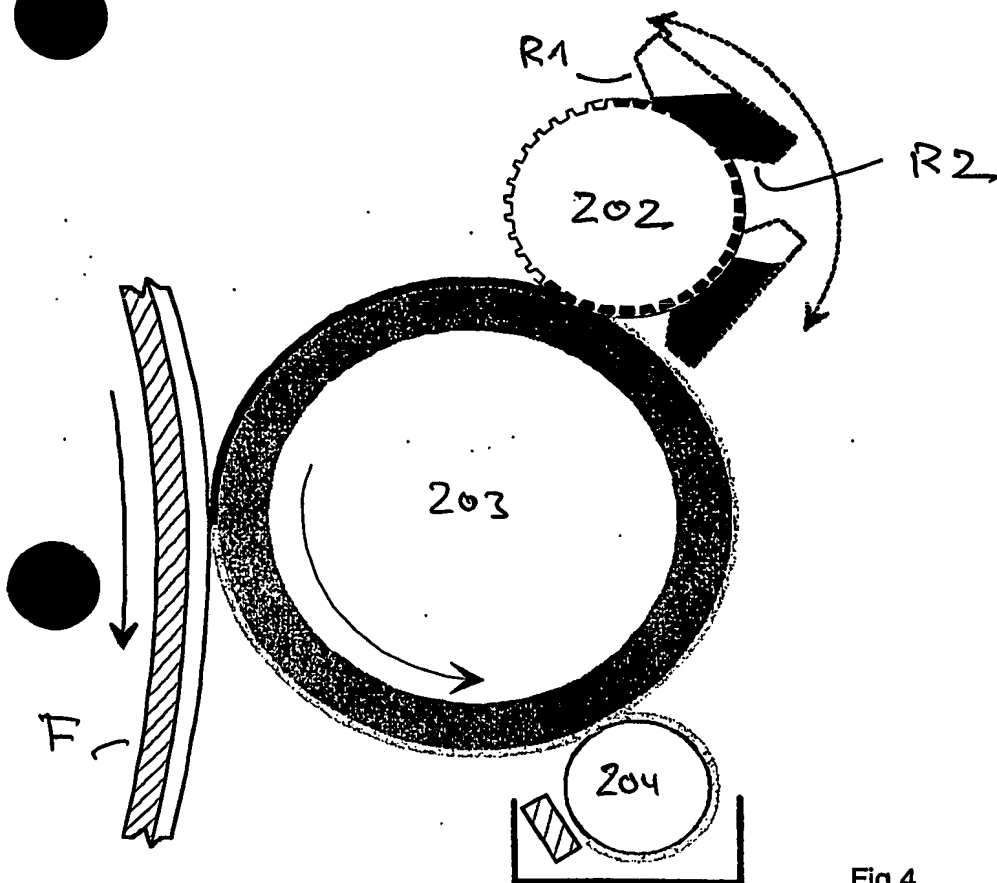


Fig 4

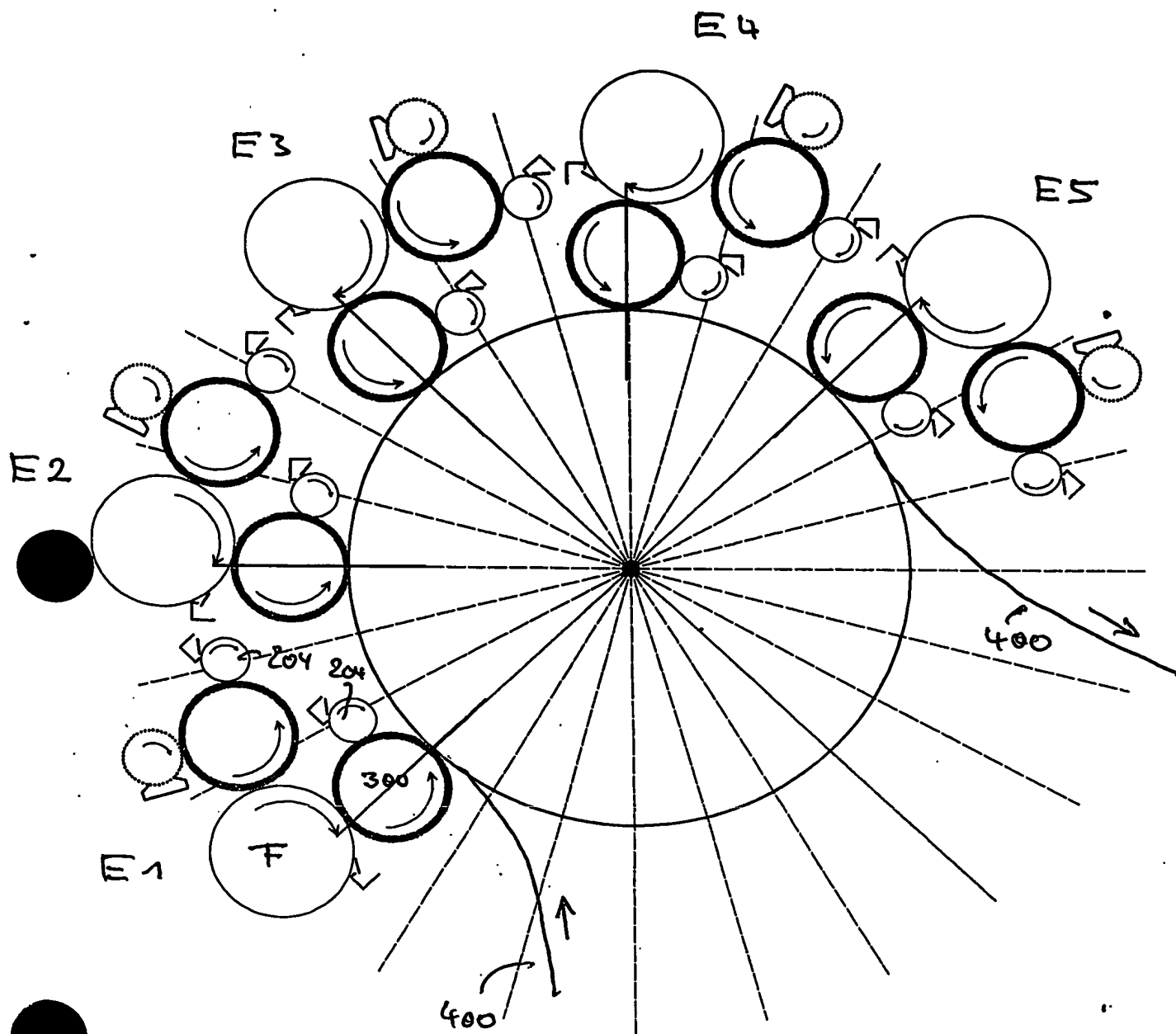
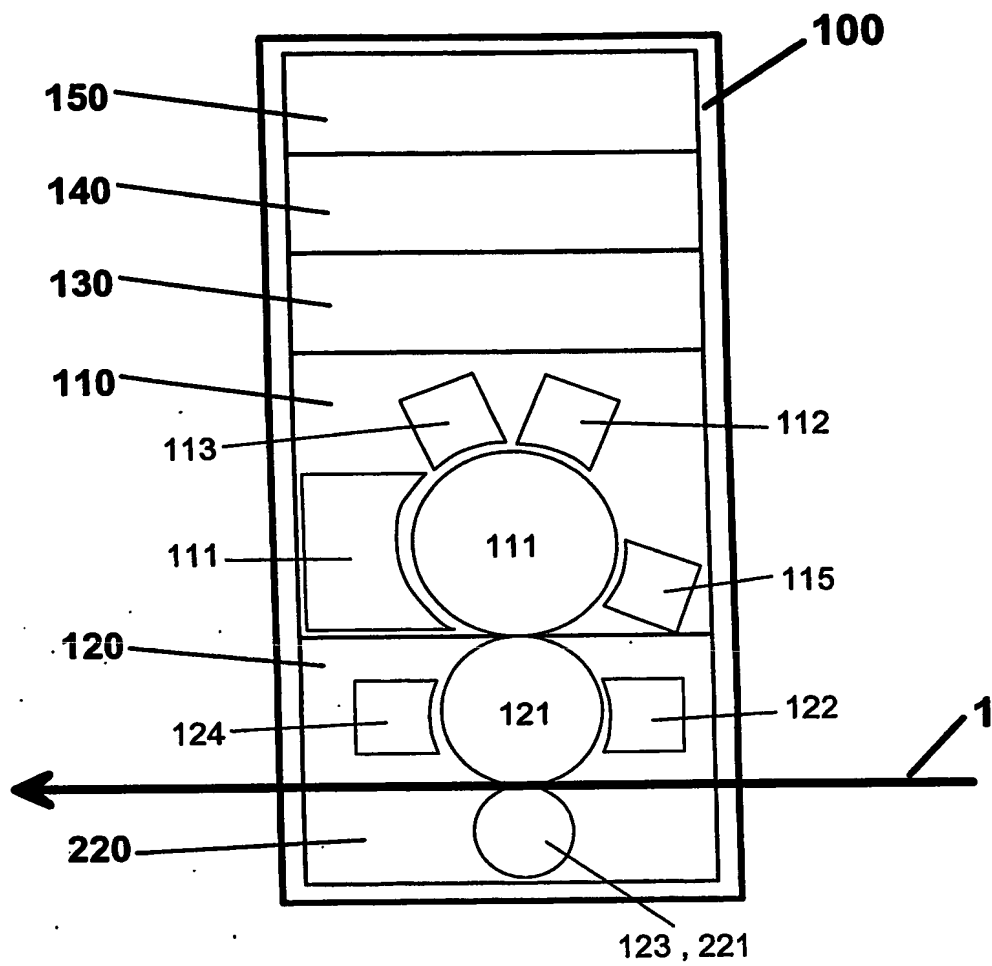


Fig 5



**Figur 6**

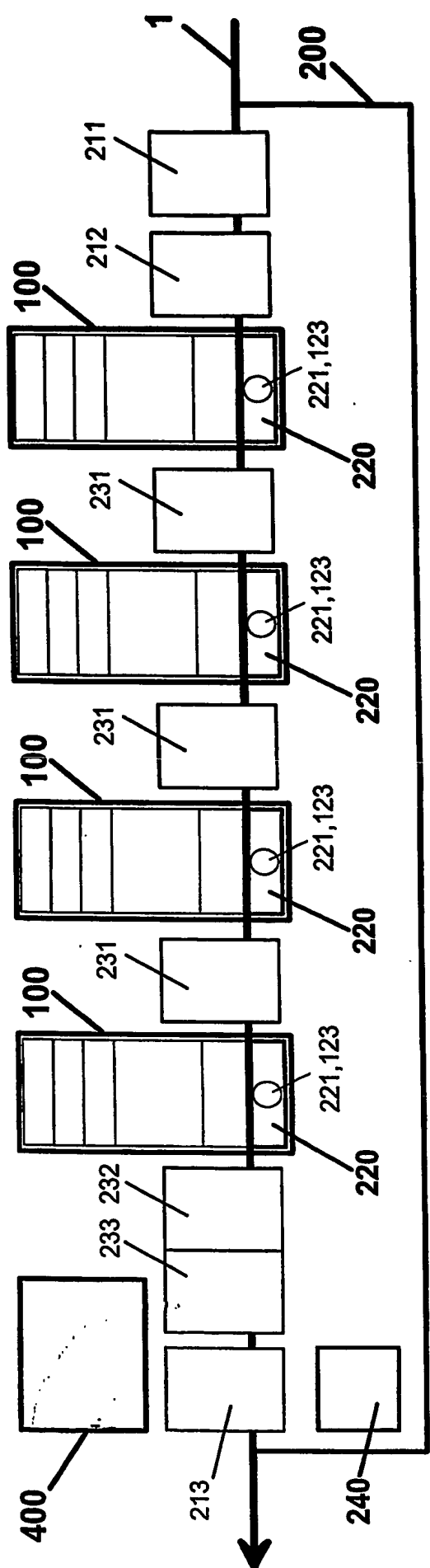


Figure 7

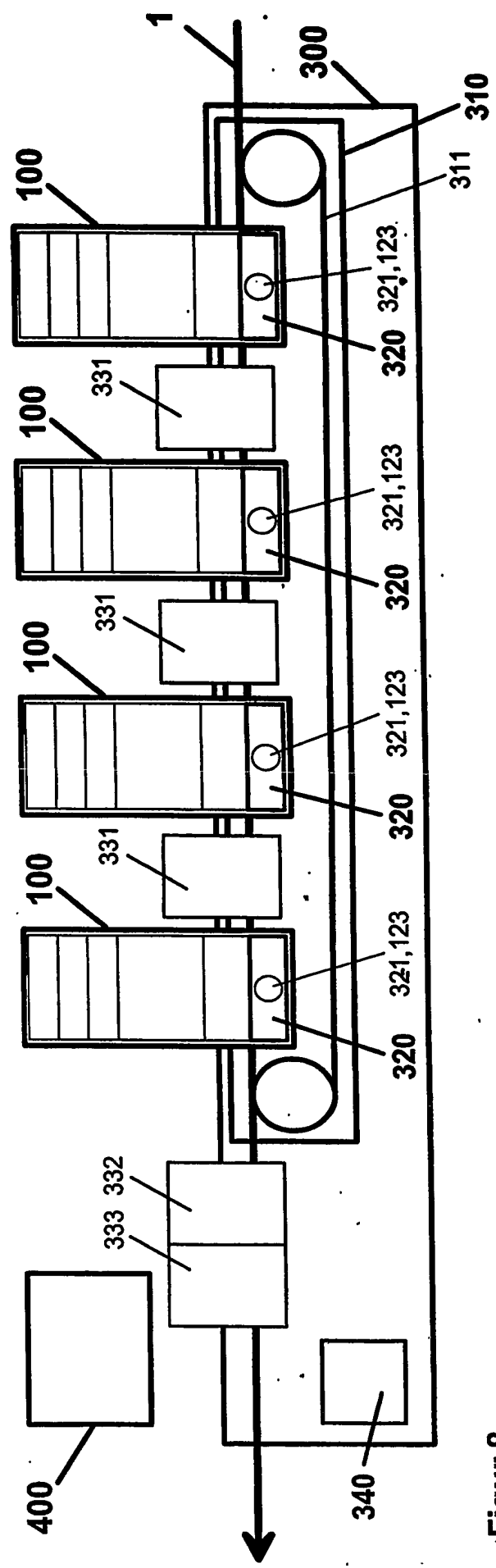


Figure 8